

使用後返却願います

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-250417

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月22日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	F I	
B 6 0 K 41/28		B 6 0 K 41/28	
31/04		31/04	
B 6 0 R 16/02	6 6 0	B 6 0 R 16/02	6 6 0 X
B 6 0 T 8/00		B 6 0 T 8/00	B
F 0 2 D 29/00		F 0 2 D 29/00	Z

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-52231

(22) 出願日 平成10年(1998) 3月4日

(31) 優先権主張番号 1 9 7 0 9 3 1 9 . 1

(32) 優先日 1997年3月7日

(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 591245473

ロベルト・ボッシュ・ゲゼルシャフト・ミ  
ト・ベシュレンクテル・ハフツング  
ROBERT BOSCH GMBH  
ドイツ連邦共和国デー70442 シュトゥ  
ットガルト, ヴェルナー・シュトラッセ  
1

(72) 発明者 ベーター・ドミンケ

ドイツ連邦共和国 74321 ビーティクハ  
イム・ビッシンゲン, レッヒェントショー  
フェナーシュトラッセ 9

(74) 代理人 弁理士 社本 一夫 (外4名)

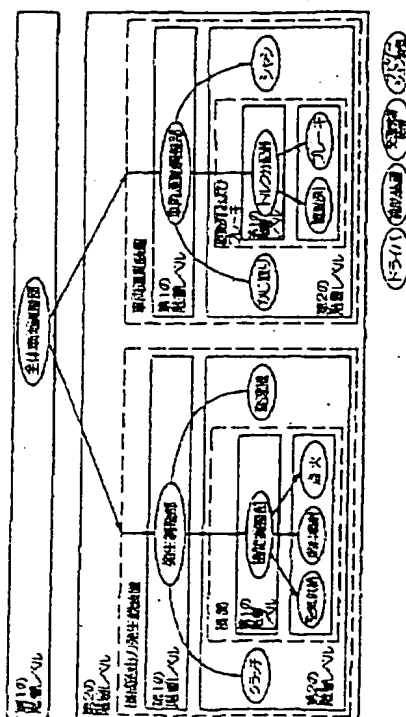
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両の制御方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 複数の構成要素からなる車両の制御装置において、階層指令流れ内の指令伝送を最適化する。

【解決手段】 車両制御のための複数の構成要素が設けられた車両の制御方法および装置において、複数の構成要素が指令階層内に配置される。これらの構成要素に対する指令は、より上位の概念レベルからより下位の概念レベルにのみ、およびより上位の階層レベルからより下位の階層レベルにのみ流れる。この場合、各構成要素は指令伝送路を1つだけ有している。ドライバの操作要素としての構成要素は指令階層内でできるだけ下位に配置されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 1つの装置内に車両の制御のための複数の構成要素が設けられ、これら構成要素がすべて1つの指令階層の範囲内に配置され、指令がより上位の階層レベルからより下位の階層レベルに流れる車両の制御方法において、

前記複数の構成要素の各々に対してただ1つの指令伝送部が存在すること、および前記装置に対する調整要素が最上位レベルに配置され、前記調整要素が指令を介してその下位レベルの構成要素の機能を調整すること、を特徴とする車両の制御方法。

【請求項2】 前記構成要素が、従属装置として形成することが可能な構成要素をさらに含むことを特徴とする請求項1の方法。

【請求項3】 ドライバの操作要素が、前記指令階層内で必要に応じた上位レベルに配置され、しかもできるだけ下位レベルに配置されていることを特徴とする請求項1または2の方法。

【請求項4】 複数の構成要素からなる1つの装置に対して、上位概念レベルからこの装置への指令の指令受取部が、入口構成要素としてただ1つの構成要素であることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかの方法。

【請求項5】 内部指令を有する構成要素が存在し、この構成要素は外部には指令を与えないことを特徴とする請求項1ないし4のいずれかの方法。

【請求項6】 前記構成要素の間にフィードバック連絡が設けられ、このフィードバック連絡は前記指令に付属され、前記指令の実行に関する情報が前記フィードバック連絡を介して前記指令伝送部に供給され、前記フィードバック連絡が常に前記指令の伝送とは逆方向であることを特徴とする請求項1ないし5のいずれかの方法。

【請求項7】 前記指令が、それに従って前記構成要素がその仕体内に与えられた課題を実行する暗示的指令として、または詳細目的ならびに、たとえば時間的な境界条件およびその他の境界条件を与える明示的指令として形成されていることを特徴とする請求項1ないし6のいずれかの方法。

【請求項8】 前記上位概念レベル上の第1の階層レベル内に全体車両調整部が配置され、この全体車両調整部は第2の階層レベル内に配置されている装置、たとえば機械的出力発生装置、車両運動装置を調整することを特徴とする請求項4ないし7のいずれかの方法。

【請求項9】 前記機械的出力発生装置が第1の階層レベル内に発生源調整部を有し、第2の階層レベル内に機関、変速機およびクラッチのような構成要素を有することを特徴とする請求項8の方法。

【請求項10】 前記機関の構成要素がさらに細分化され、第1の階層レベル内に機関調整部が設けられ、この機関調整部は、たとえば従属装置の第2の階層レベル内の、空気供給、燃料噴射および点火を設定するための構

成要素に指令を与えることを特徴とする請求項9の方法。

【請求項11】 前記車両運動装置が第1の階層レベル内に車両運動調整部を有し、この車両運動調整部は、たとえば前記車両運動装置の第2の階層レベル内に配置されている、かじ取り、シャシ、駆動列およびブレーキの構成要素に指令を与えることを特徴とする請求項8ないし10のいずれかの方法。

【請求項12】 複数の構成要素が1つの指令階層内に配置され、指令がより上位の階層レベルからより下位の階層レベルに流れる前記複数の構成要素を備えた車両の制御装置において、

前記複数の構成要素の各々がただ1つの指令伝送部を有すること、および上位概念レベル内に全体車両調整部が配置され、この全体車両調整部は指令を介してその下位レベルの構成要素を調整すること、を特徴とする車両の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両制御のための複数の構成要素を備えた車両の制御方法および装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】このような制御方法ないしこのような制御装置は、たとえばドイツ特許公開第4111023号（米国特許第5351776号）から既知である。この方法および装置においては、少なくとも駆動列およびブレーキに関する全体車両の制御が提案され、この制御は制御課題に対する階層指令構成を有している。そこに記載の制御構成は調整要素を含み、調整要素は、より上位の階層レベルから出力された命令をより下位の階層レベルに対する命令（指令）に変換する。階層構成において上位から下位に順送される命令の内容は、個々の階層レベル間のインタフェースを決定する物理量を示している。この場合、命令流れ（指令流れ）はより上位の階層レベルからより下位の階層レベルへのみ行われる。最上位の階層レベルはドライバが占めている。したがって、ドライバは唯一の中央命令伝送部ないし中央指令伝送部である。この場合、ドライバ自身のほかに、ドライバの下に、補助装置、ナビゲーション装置および交通誘導装置もまた存在する。したがって、ドライバの希望は、

（たとえば駆動滑り制御により）さらに補正されて常に最上位の優先順位を有して変換される。したがって、ドライバは指令を介して常に装置および装置の操作端を操作する。このような形態の車両制御装置においては、装置構成の形成において、したがって装置の機能においても問題が発生することがある。ここで、ドライバの前進駆動希望を示すために加速ペダルを操作したにもかかわらず、車両が機関出力を低減するために機関と係合し、かつヨートルクを形成するためにブレーキと係合して定

行運動を安定にする走行運動制御を例として取り上げることにする。この例は、車両の前進駆動に関するドライバの希望よりも走行安定性に対する希望が優先して車両が制御されることを示している。したがって、ドライバの希望は、設定装置に対して、その実行（充足）を要求する指令ないし命令の性格を有していない。したがって、ドライバは最上位の階層レベルにおいてもすべての操作要素を操作することができず、ドライバは全体車両内の唯一の中央指令伝送部ではないといえることができる。

【0003】従来技術において、階層指令流れを有する車両のための制御装置に関する実施態様が開示されている。図8は従来技術から既知のこの実施態様を示す。この場合、6つの階層レベルが設けられ、第1の階層レベルは、「ドライバ」、「補助装置（たとえば速度制御装置、車間距離制御装置等）」、「交通誘導装置」および／または「ナビゲーション装置」から形成されている。これらの個々の構成要素は第2の階層レベルに指令を与え、第2の階層レベルには「車両」のための調整要素が割り当てられている。車両のための調整要素は、供給された指令から、「かし取り」、「駆動列およびブレーキ」の調整要素、および場合により「シャシ」制御装置に対する他の指令を形成し、この場合、これらの3つの調整要素は第3の階層レベル内に配置されている。「駆動列およびブレーキ」の調整要素は、それに供給された指令を第4の階層レベルに対する指令に変換し、第4の階層レベル内には「駆動列」および「ブレーキ」の制御のための調整要素がそれぞれ配置されている。第4の階層レベル内の「駆動列」のための調整要素は、供給された指令を第5の階層レベルに対する指令に変換し、第5の階層レベル内には「クラッチ」制御装置および「変速機」制御装置ならびに「機関」のための調整要素が設けられている。「機関」のための調整要素は、「駆動列」の調整要素から供給された指令を第6の階層レベルに対する指令に変換し、第6の階層レベル内には内燃機関の「空気供給」、「燃料噴射」および「点火」のための制御要素が配置されている。

【0004】このような制御構成はドライバおよびドライバに相当する装置に最上位の階層レベルを割り当てているので、この場合も冒頭記載の問題が発生することがある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】複数の構成要素からなる車両の制御装置において、階層指令流れ内の指令伝送を最適化することが本発明の課題である。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の方法により、階層指令流れ内の指令伝送の構成が明確にされる。

【0007】この場合、階層指令流れの範囲内で、複数の構成要素からの要求が調整され、この調整された要求

が常に1つの構成要素のみから出力される。この唯一の構成要素はこれらの構成要素の指令伝送部であり、したがって、全体車両の構成内には1つの根を有する指令ツリー構成のみが存在する。これにより、指令の競合が回避され、個々の構成要素に権限および責任の明確な割当てが与えられる。

【0008】さらに、燃料消費、環境保護、安全性、乗り心地等のような観点から、すべての車両装置の統合により影響される車両の運転特性を上位で最適化可能である。

【0009】すべての考察対象レベルにおいて指令伝送に対し同じ構成化条件が使用されるので、本発明による方法が車両構成を見やすくかつわかりやすくしている。

【0010】さらに、相互に完全に独立な構成要素に指令伝送ないし指令受取のために定義されたインターフェースを提供可能である。このことから、構成要素の独自の自由な開発およびテスト、開発における高い自由度、短い開発期間および個々の構成要素の互換性の向上が得られる。

【0011】

【発明の実施の形態】自動車の分野における将来の開発は、基本機能を上回るさらに多数の機能が車両制御内に組み込まれる方向に進められる。機能の数が増えれば増えると共に、車両構成も複雑になる。これに伴うコストを低減するために、複雑さを解消するために、機能性および信頼性を向上するために、将来の制御装置は複合装置内に統合されかつ車両および車両の周辺装置の全体構成内に集約されなければならない。この要求はソフトウェアの構成化および開発をさらに必要とする。ソフトウェアの構成化のためには、個々の機能のモジュール開発およびそのテストが構成要素の形で可能でなければならない。個々の機能のこのようなモジュール形成および全体構成内の構成要素の容易な互換性のための前提条件は、これらの構成要素のインターフェースを一義的に規定することである。構成要素のインターフェースは指令伝送の動きをする。指令伝送部および指令受取部ならびにこれらの構成要素間で可能な交換作用を明確にしている一義的な指令伝送は、通常であれば相互に独立な構成要素を有する見やすくかつわかりやすい構成を与えている。指令伝送の通信連絡を介しての構成要素の結合は可能ながぎり最小限に低減し、これは構成要素の調整の場合にのみ使用されるべきである。このような調整に対しては明示的指令が必要である。指令伝送および指令に付属されたフィードバック連絡に対しては、次の構成化条件が最も適切であることがわかっている。

【0012】— 各構成要素は少なくとも1つの指令を受け取る（すなわち他の構成要素から受け取るかまたは構成要素が内部指令を有している）。

【0013】— 各構成要素はただ1つの指令伝送部を有している。

れ、その装置の構成要素から他の指令を受け取らない。

【0015】－ 内部指令を有する構成要素は指令を与えることはできない。

【0016】－ 構成要素が指令伝送の目的構成要素である場合、この構成要素を細分化したとき（従属装置）、次の細部レベルの入口構成要素が指令連絡の目的構成要素である。

【0017】－ 構成要素が指令伝送の発生源構成要素である場合、この構成要素を細分化したとき（従属装置）、次の細部レベルの任意のただ1つの構成要素が指令連絡の発生源構成要素である。

【0018】－ 各フィードバック連絡は1つの指令に付属されている。フィードバック連絡は指令伝送とは逆方向であり、すなわち指令伝送の発生源構成要素および目的構成要素はその機能が入れ替わる。

【0019】この関係において、指令とは、目的の設定およびそれを考慮して目的を達成することができる境界条件の設定と理解される。指令の提供は指令伝送部により指令受取部において行われる。指令の提供に実行義務が結合されている場合、またはこれが不可能な場合、フィードバックが行われなければならない。フィードバックは、構成要素（指令受取部）が他の構成要素（指令伝送部）に具体的な指令に関して伝達する情報である。フィードバックのとき、それは、状態のフィードバック、競合情報または結果のフィードバックのいずれであってもよく、これらの値のほかにその後の処理に関する指針が与えられていてもよい。

【0020】指令インタフェースのほかに、それを介して構成要素が他の構成要素からデータを取得可能な情報インタフェースもまた存在する。情報インタフェースを介して、情報の問い合わせまたは要求連絡を行うことができる。指令とデータの要求とは明確に区別されなければならない。上記の定義により、指令には実行義務が付属されている。指令受取部はただ1つの指令伝送部を有し、この指令伝送部から調整された指令のみを受け取る。要求に対しては、原則として1つの構成要素に複数の要求が与えられ、それに続いてこれらの要求は構成要素内でさらに調整されなければならないので、上記のことは必ずしも当てはまらない。このときさらに、調整課題に対して、および構成要素に固有の課題の衝突に対して、明示的指令が必要となる。要求は、構成化条件において、構成要素がその構成要素に与えられた要求を考慮するために指令を受け取るように処理される。1つの構成要素に与えられた複数の要求は構成要素それ自身による調整を必要とし、要求が競合した場合、この競合は上位の構成要素により解決される。競合の解決は、要求が与えられた構成要素それ自身によっては行うことができない。その理由は、この要求を導き出した背景について

る。

【0022】まず、図1において、車両用制御装置のハードウェア構成の一例をブロック回路図で説明する。いわゆる主制御装置が符号100で示され、主制御装置100はとくにインタフェース（ゲートウェイ）102を含み、インタフェース102に種々のバス系統が接続されている。この場合、これらのバス系統の分割は一例にすぎない。第1のバス系統104は主制御装置100と駆動トルクの制御要素との間の連絡を形成する。バス系統104は主制御装置100を機関制御装置106および変速機制御装置108と結合している。他方で、バス系統104は、対応するライン114ないし116を介して測定装置110ないし112と結合されている。これらの測定装置は、駆動トルクの制御のために使用される機関および/または車両の運転変数、たとえば走行速度、機関回転速度、供給空気のアーク流量ないし質量流量、荷重、排気ガス組成、機関温度、変速比、クラッチの切換状態、ノッキング傾向等を測定する。第2のバス系統118は、主制御装置100ないしそのインタフェース102を、ブレーキ制御装置120、かじ取り装置122および/またはシャシ制御装置124と結合している。上記と同様に、測定装置126ないし128から、対応する結合ライン130ないし132を介してバス系統118に、車輪回転速度、ばね/緩衝器ストローク、ブレーキ力等のような機関および/または車両の運転変数が供給される。さらに、他のバス系統134および136が設けられ、バス系統134および136は、とくにバス系統104および118とは異なる伝送速度で作動する。これらのバス系統は、バス系統134においては主制御装置100を車体電気装置（発電機、ライト、シートアジャスタ、ワイパ、スライディンググループ駆動装置等）138と結合し、バス系統136においては主制御装置100を電気通信装置140と結合する。機関、ブレーキ装置等を調節するために必要な設定要素および操作端はそれぞれの制御装置またはそれぞれのバス系統のいずれかに接続されている。

【0023】図1に示す構成は一例を示し、他の実施態様においては、たとえば主制御装置100を省略して他の構成としてもよい。本質的なことは、以下に説明する本発明による指令伝送の方法がハードウェアレベル上の制御装置の具体的な形態とは無関係であり、かつ場所的な理由および故障発生理由から最適化された、制御装置の個々の要素の構成を可能にすることである。逆に、本発明による指令伝送は、たとえば具体的な使用例において機械的出力発生源（機関および変速機）の制御ならびに車両運動（駆動列およびブレーキ）のための制御がそれぞれの制御装置により制御されるとき、付属の上位の調整部が主制御装置100内に配置されているので、指

令伝送方法に適合されたハードウェア構成をも可能にする。

【0024】以下に上記の構成化条件を詳細に説明する。

【0025】各構成要素は、少なくとも1つの指令を他の構成要素からまたは（内部指令を）それ自身の構成要素から受け取る。他の構成要素から指令を受け取らないが、（たとえば測定値のような情報を提供するように）情報の問い合わせが与えられる構成要素は、情報提供のためにいわゆる内部指令を必要とする。この場合、この構成要素は形式的にはそれ自身の指令伝送部である。この構成化条件により、この構成要素は、階層指令流れ内において決して指令受取部として考慮されないことはなく、この中に組み込まれていることになる。同様に、構成要素があらかじめ他の構成要素から指令を受け取っているとき、その構成要素は指令伝送部となることができる。各構成要素は1つの指令を有し、2つ以上の指令を有する場合、構成要素はオーバーフローすることになる。構成要素は、与えられた指令にさらに独自に特定の境界条件を与えることができる。指令（課題）は目的設定および境界条件により規定することができる。境界条件においては、一般的境界条件と指令に関係する境界条件とを区別することができる。指令に関係する境界条件は、たとえば値を引き渡すときその数量ならびに必要な時間要求（タイミング）を与える。

【0026】さらに、各構成要素はただ1つの指令伝送部を有するにすぎないが、構成要素はこの指令伝送部から複数の指令を受け取ることができる。したがって、競合の一義的な解決は指令伝送部のみにより行われる。したがって、1つの構成要素において競合する指令は、指令伝送部により調整されなければならない。階層指令流れの内部で競合があった場合、たとえば1つの指令が所定の境界条件のもとで実行できないとき、各構成要素に対して一義的に指令伝送部が割り当てられ、したがって構成要素に対して該当する競合解決部が与えられる。競合の解決のために、階層配置された指令伝送部に対応して指令を逆に追跡することが可能である。通常、指令に対する調整部は指令流れが分岐する位置に配置されるべきである。このとき、指令流れの図式表示は根（入口構成要素）を有する指令ツリー構成を形成する。

【0027】内部指令を有する構成要素は指令を与えることはできない。装置の内部で、見やすくするために、1つの装置内では、指令ツリー構成は1つだけとすべきである。1つの装置内の各指令は、入口構成要素から出る指令流れの一部でなければならない。内部指令はこれから除外される。この規則により、指令サイクルおよび他の指令ツリー構成を回避することができる。

【0028】このことが、図2および図3において、1つの装置の内部の指令伝送に対して示されている。図2は、構成要素a、b、c、d、eおよびfからなる装置

A（たとえば車両運動制御装置）を示す。装置Aの構成要素a（入口構成要素）からの指令流れは、構成要素bに供給され、また構成要素cを介して構成要素e、dに供給される。構成要素fは1つの内部指令を有している。構成化条件を使用することにより、上記の目的が達成される。

【0029】これに対し、図3は、上記の条件に適合せず、したがって許容されない装置Aの内部の指令構成を示す。装置Aは構成要素g、h、i、jおよびkを有し、この場合、構成要素k、jおよびiは循環指令流れにより結合され、一方構成要素gおよびhは他の指令ツリー構成を形成している。図示の指令構成は一見して見にくく、構成要素はたとえばそれらの相互依存性のために（i、jおよびk参照）容易に交換可能ではない。

【0030】指令が装置の境界を超えて（たとえば車両運動制御装置Aから機械的出力発生源装置Bへ）供給される場合、装置の1つの構成要素のみがその装置に与えられた指令の指令受取部（入口構成要素）である。この構成要素は入口構成要素と呼ばれ、この装置の構成要素から他の指令を受け取らない。ある装置に与えられる指令はその装置内の入口構成要素のみを介して到達するので、この階層指令流れは、指令伝送の調整および競合の解決の考え方を一目でわかりやすくしている。このとき、装置の入口構成要素は逆方向に調整部に接続され、この調整部は競合の解決に対して責任を有している。装置に与えられる指令は常に入口構成要素において終端している。そこから、内部指令を除き、すべての指令がその装置の構成要素に導かれる。

【0031】構成要素が指令伝送の目的構成要素である場合、この構成要素の細分化において（従属装置）、次の細部レベルの入口構成要素が指令連絡の目的構成要素である。構成要素の細分化において、指令は常に次の細部レベルの入口構成要素において終端しなければならない。その理由は、それ以外の場合は、装置の1つの構成要素が2つの指令伝送部を有することになるからである。定義により、1つの装置内の他の構成要素への指令流れは入口構成要素からのみ出ることができる。同様に、構成要素が1つの指令伝送の発生源構成要素でありかつ細分化されているとき（従属装置）、次の細部レベルのただ1つの構成要素が指令連絡の発生源構成要素である。指令伝送の発生源構成要素の割当は従属装置の入口構成要素の負荷を軽くする観点から行われるが、この割当は従属装置内の指令伝送を介して調整される。

【0032】これが図4に示されている。ここに、構成要素a、b、cを有する装置Aおよび構成要素d、e、fを有する装置Bが示されている。装置Aは、装置Bに対して上位概念レベルを形成している。両方の装置間に指令連絡が形成されている。上記の規則に従って、構成要素a、bまたはcの1つが指令連絡の発生源構成要素であり（可能な発生源構成要素が示され、具体的変換に

においてこれらの可能性のうちのただ1つのみが実現される)、一方構成要素d、e、fの1つ(ここではd)が装置Bの入口構成要素であり、したがって指令受取部である。

【0033】構成要素cが細分化された装置A内の指令伝送部である場合、装置Aから装置Bへの指令は構成要素cから装置Bへ直接供給される。これは構成要素cにおいて始端し装置Bにおいて終端する指令矢印により示されている。次に、装置Bに到達した指令は装置Bの細分化された装置(従属装置)内で入口構成要素dにさらに導かれる。この方法により、交換可能性および再使用可能性をサポートする半透明構成が形成される。

【0034】同様なことがフィードバック連絡に対してもまた当てはまる。各フィードバック連絡は指令に付属されている。フィードバック連絡は指令伝送とは逆方向であり、すなわち発生源構成要素と目的構成要素とはその機能が入れ替わる(図5および図6参照)。フィードバック連絡は存在する指令に関する連絡を可能にし、したがって、指令伝送は逆方向に向けられていなければならない。フィードバック連絡の可能な内容は、状態のフィードバック、競合情報または結果のフィードバックであり、これらは値のほかさらにそれ以後の処理に対する指針が与えられていてもよい。図5は構成要素a、b、c、dを有する装置A内のフィードバックを示す。指令伝送(中実矢印)は構成要素aから構成要素b、cおよびdに供給される。同様に、逆方向に構成要素aに戻るフィードバック連絡が存在している(開放矢印)。境界を超えて上記のことが行われる。図6は構成要素a、b、cを有する装置Aおよび構成要素d、e、fを有する装置Bを示す。装置Bから装置Aへのフィードバック連絡が示されている。この場合、指令受取部(装置B、構成要素d)はフィードバック連絡の発生源構成要素であり、一方指令伝送部(装置A、構成要素c)はフィードバック連絡の目的構成要素である。

【0035】上記の構成化条件は1つの装置の構成要素に関係するばかりでなく、指令伝送部および指令受取部である要素の細分化(従属装置)に対してもまた適用される。階層指令流れ内の指令伝送のための一義的な構成化条件のほかに、全体車両の構成を見やすくかつわかりやすくするために、同様にこのタイプの指令は重要である。この場合、少数の指令タイプを区別するだけでよい。この理由は、このとき、存在するインタフェースのタイプは少数に低減されかつ構成の見やすさがさらに向上されるからである。上記のように、各構成要素は達成すべき特定の課題を有している。この場合、目的および境界条件が指令または課題として与えられる。構成要素によりその内部で処理可能な課題はその課題の仕様に記載され、外部から詳細な形の指令を必要としない。上位における調整を必要とする課題は指令伝送部により目的値および境界条件の形で与えられる。課題の処理結果

はいずれの場合も他の構成要素で使うことができる。課題の達成方法は構成要素の外部では未知である。

【0036】仕様に従って課題処理を開始するために、構成要素は「仕様の課題を仕様に記載の境界条件を考慮して処理せよ!」という形の暗示的指令を受け取る。

【0037】課題がたとえば他の構成要素との調整および/または同調を必要とするので、構成要素が内部で処理できない課題は、構成要素の仕様から分離され、詳細な指令伝送を介して、仕様の処理のために暗示的指令をも与える指令伝送部により、明示的指令に初期化される。これにより、具体的なインタフェースが形成され、そのインタフェースを介して指令伝送部は、このとき状況の関数として指令の目的および境界条件を明示的指令ごとに構成要素に与える。このような指令の一例は、

「高い動特性を有する機械的出力xワットをy秒間供給せよ!」である。時間、数量および引き渡すべき値の単位に関するデータが装置の特性に影響を与えるときは、これらのデータが必要である。構成要素への要求を正確に記載することにより、構成要素の交換可能性がサポートされる。

【0038】指令を実行するために、場合により、1つの値および1つの時間データだけでは十分ではない。このとき、目的達成のために他の境界条件が必要とされる。これに対する例として、内燃機関がクランク軸に供給する機械的出力に関する、内燃機関への指令を説明することにする。この指令に対して、まず次の境界条件が重要である。

【0039】- 消費部は最小回転速度以上および最大回転速度以下で運転可能なので、保持すべき回転速度範囲。

【0040】- 消費部は消費特性を内燃機関に適合させ、または内燃機関が消費部に適合しなければならないので、出力供給の動特性に対する要求。消費部が正常動特性に適合できるときは値は引き渡されず、それ以外の場合は、指令のほかに境界条件として、必要とされる動特性を示す勾配が供給される。

【0041】- 内燃機関の維持すべき自己保護のための論理情報。交通事故が悪いとき、一般的な安全性に対する構成要素の保護が背景内に現れることが考えられる。

【0042】- 内燃機関と変速機との間の力伝達結合に関する情報。この情報は、駆動における力伝達結合が遮断されてもよい、またはこれが許容されないかを与える。

【0043】階層指令伝送のための構成化条件および図示の指令に従って、図7に示すような好ましい実施態様を説明する。

【0044】種々の装置(機械的出力発生源装置および車両運動装置)が示され、それらの構成要素(機関、または駆動列およびブレーキ)がさらに細分化されて、い

いわゆる従属装置を形成している。全体装置の第1の階層レベル内に全体車両調整部が配置されている。この全体車両調整部は第2の階層レベル内に指令連絡を有し、第2の階層レベル内に機械的出力発生源装置および車両運動装置が配置されている。全体車両調整部の指令の受取部は、それぞれの装置の第1の階層レベル内に配置されている装置の入口構成要素である。この入口構成要素は、機械的出力発生源装置に対しては発生源調整部であり、一方、車両運動装置に対しては車両運動調整部がこの装置の入口構成要素である。機械的出力発生源装置の第2の階層レベル内に、クラッチ、機関および変速機の構成要素が配置されている。これらの構成要素と第1の階層レベル内の発生源調整部との間に指令連絡が形成されている。同様に、車両運動装置内の第2の階層レベル内に、かじ取り、駆動列およびブレーキ、シャシの構成要素が配置されている。これらの構成要素と車両運動調整部との間に同様に指令連絡が形成されている。機械的出力発生源装置の第2の階層レベル内の構成要素の機関はさらに細分化されている。同様な細分化が2つの他の構成要素に対しても行われている。機関は第1の階層レベルを有し、この第1の階層レベル内に発生源調整部の指令受取部として入口構成要素（機関調整部）が配置されている。この機関調整部は従属装置の第2の階層レベルとの指令連絡を有し、この従属装置の第2の階層レベル内に、空気供給、燃料噴射および点火を制御するための構成要素が配置されている。これらの構成要素もまたさらに細分化されている。同様に、車両運動装置内の駆動列およびブレーキの構成要素がさらに細分化されている。従属装置の第1の階層レベルはトルク分配器を形成し、トルク分配器は従属装置の入口構成要素でありかつ車両運動調整部である指令伝送部に対する指令受取部である。トルク分配器は従属装置の第2の階層レベル内に指令連絡を有し、この従属装置は駆動列およびブレーキの構成要素を含んでいる。この場合、細分化されることなく示されている、かじ取りおよびシャシの構成要素もまた同様に細分化されている。同様に駆動列およびブレーキの従属装置の構成要素も細分化されている。駆動列の構成要素は、その細分化内に、機関、クラッチおよび変速機の構成要素を含んでいない。駆動列の構成要素は、むしろ、たとえば駆動車輪トルクと、差動歯車装置を考慮して変速機出力トルクとを、操作要素、走行安定化装置および補助装置の要求に従って決定する構成要素を含んでいる。図8と比較したとき、構成要素（たとえば空気供給、燃料噴射、点火）は調整部（機関調整部）と共に複合装置（機関）を形成し、調整部（機関調整部）は、このとき、クラッチおよび変速機の構成要素ならびに機関の構成要素よりも上位の考察対象レベル（機械的出力発生源装置）上に存在していることがわかる。同様に、図8とは異なり、機械的出力発生源装置が、駆動列およびブレーキを通る指令流れから

分離されていることがわかる。好ましい実施態様においては、インタフェースは従来技術と同様に定義される。したがって、全体車両調整部と機械的出力発生源装置との間のインタフェースが駆動トルクを示す場合、発生源調整部と、クラッチ、変速機および機関調整部との間のインタフェースは、クラッチ位置、変速比および機関トルクを示す。同様に、全体車両調整部と車両運動装置との間のインタフェースが3自由度方向の車両運動目標値（たとえば縦方向の加速度または車両速度）により示される場合、車両運動調整部とトルク分配器との間のインタフェースは車輪トルクにより示され、車両運動調整部とかじ取りとの間のインタフェースはかじ取角により示され、車両運動調整部とシャシとの間のインタフェースは、たとえばばねストロークにより示される。好ましい実施態様においては、トルク分配器とブレーキとの間のインタフェースはブレーキトルクにより示され、トルク分配器と駆動列との間のインタフェースは駆動トルクにより示される。

【0045】考察対象レベルの内部にさらに階層レベルが存在する。しかしながら、この場合、ドライバとしての中央構成要素から操作端に至るまでの貫通する指令階層は存在しない。車両の全体構成における操作要素（ドライバ、補助装置、交通誘導装置およびナビゲーション装置）の配置は、ドライバ、補助装置、交通誘導装置およびナビゲーション装置の構成要素を図7に示す構成から外すことにより示されている。車両の全体構成におけるこれらの構成要素またはこれらの構成要素の一部の配置に関しては、各構成要素は指令階層内で常に必要に応じて上位に配置され、この場合、できるだけ下位に配置されるという基本原則が適用される。たとえば、それによりドライバがドライバの駆動希望を形成する加速ペダルは、駆動列の構成要素内に配置されることが有効である。ブレーキペダルは車両運動装置内で、駆動列およびブレーキの構成要素の第2の階層レベル内のブレーキの構成要素に配置される。より上位の階層レベル内に配置されている操作要素は、複数の装置を操作する操作要素（たとえば点火キー）である。点火キーは、たとえば全体構成の第1の階層レベル内の全体車両調整部に配置されよう。

【0046】図8に比較して、各構成要素に対してただ1つの指令伝送部が存在する。さらに、ドライバの構成要素が最上位の階層レベル上の中央指令伝送部として配置されていない。個々の階層レベルは具体的な複合装置の範囲内でのみ与えられる。構成は、一方で同様に複合装置として従属装置または構成要素を含む構成要素からなっている。したがって、考察対象レベル上には全体指令流れないしこの指令流れに係る構成要素は見られない。これにより形成される構成要素のカプセルは相互に独立な装置の互換性および自由な開発をサポートする。

【0047】図7に示した制御装置の機能を、少なくとも1つの駆動車輪が滑り回転傾向にある加速過程の例で説明する。まずドライバが加速ペダルを操作して、駆動列調整部にドライバの加速希望を与えたとする。第1の階層レベル内の車両全体調整部は、発生源調整部において、その時点で機械的出力発生源装置から供給可能な機械的出力（たとえばトルク）を問い合わせる。同様に、全体車両調整部は、車両運動調整部において、車両運動調整部がその従属装置である駆動列およびブレーキから供給する量を問い合わせる。ここで、トルク分配器は、許容できない駆動滑りが発生している場合、ドライバにより希望される駆動のための機械的出力を対応して低減する値を求める。したがって、本来の駆動滑り制御は車両運動装置内に存在している。ここで、車輪の特性のモニタリングが行われる。これは、全体車両調整部のみならず、機械的出力発生源装置、したがって機関もまた、低減された駆動トルク要求に対する根拠を検出していないことを意味する。この検出は、その課題を処理するために、前記構成要素に対しては必要ではない。全体車両調整部は、供給された情報から既知の方式に従って機械的出力発生源装置に対する指令を形成し、この指令により機械的出力発生源装置は安定な前記駆動のために必要な最大トルク出力を供給する。特殊な場合、全体車両調整部は、発生源調整部に、車両運動装置から求められた駆動トルク値を設定せよという指令を与える。発生源調整部は、クラッチ、機関および変速機としての構成要素に対してこれらの設定値を設定するための対応する指令を形成し、次にこの指令を、機関調整部が、空気供給、燃料噴射および点火のための設定命令に変換する。駆動滑り制御の間のブレーキ係合は、駆動列およびブレーキの構成要素内でのみ、トルク分配器により調節される。

【図面の簡単な説明】

【図1】ネットワーク結合された車両用制御装置のハードウェア構成図の一例である。

【図2】本発明による構成化条件に適合した指令構成図である。

【図3】本発明による構成化条件に適合しない指令構成図である。

【図4】それぞれ複数の構成要素を有する2つの装置間の本発明による指令構成図である。

【図5】複数の構成要素を有する1つの装置内における指令受取部から指令伝送部へのフィードバック指令構成図である。

【図6】それぞれ複数の構成要素を有する2つの装置間の指令受取部から指令伝送部へのフィードバック指令構成図である。

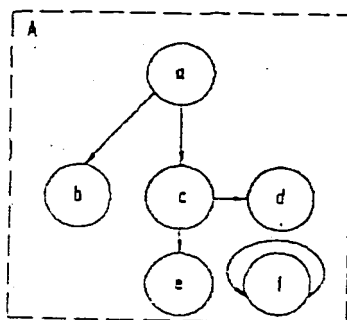
【図7】好ましい実施態様における指令構成図である。

【図8】従来技術から既知の指令構成図である。

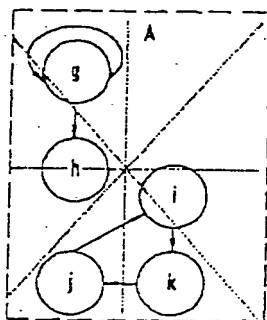
【符号の説明】

- 100 主制御装置
- 102 インタフェース（ゲートウェイ）
- 104、118、134、136 バス系統
- 106 機関制御装置
- 108 変速機制御装置
- 110……112、126……128 測定装置（機関および車両の運転変数）
- 114……116、130……132 ライン
- 120 ブレーキ制御装置
- 122 かじ取り装置
- 124 シャシ制御装置
- 138 車体電気装置
- 140 電気通信装置
- A、B 装置
- a、b、c、d、e、f、g、h、i、j 構成要素

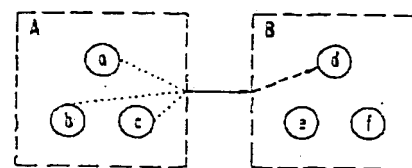
【図2】



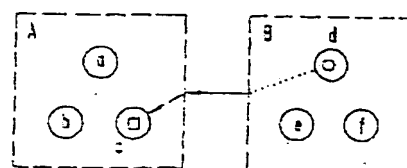
【図3】



【図4】

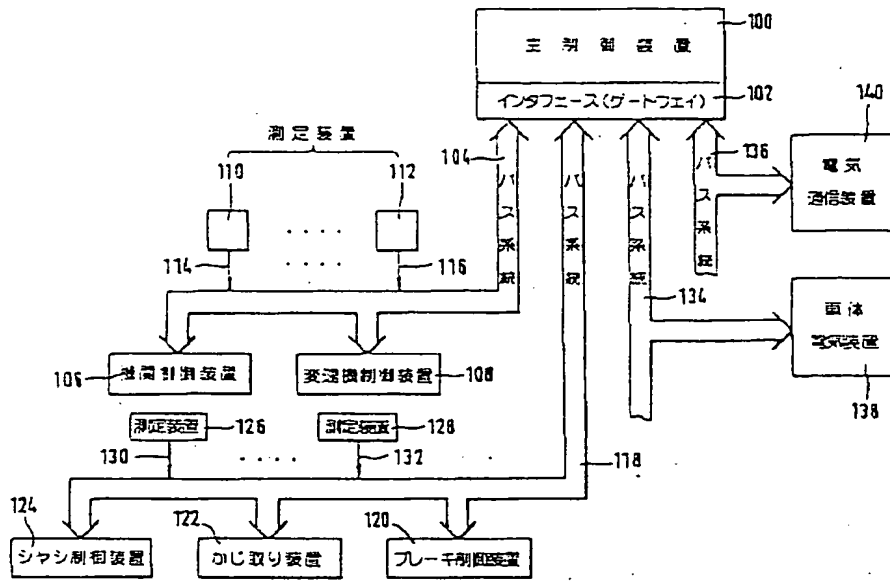


【図6】

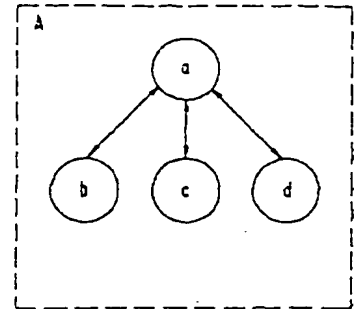




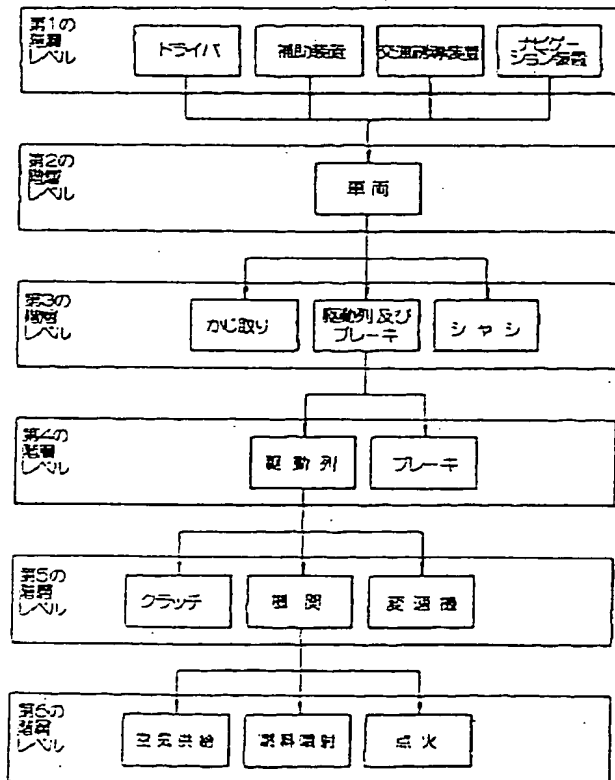
【図1】



【図5】



【図8】





フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
F 0 2 D 41/34  
45/00 3 7 4

F I  
F 0 2 D 41/34 W  
45/00 3 7 4 2

(72)発明者 ホルガー・ベルマン  
ドイツ連邦共和国 71636 ルートヴィヒ  
スブルク, アドルフ・ゲシュヴァイン-シ  
ュトラーセ 4

(72)発明者 イェンス-オラフ・ミューラー  
ドイツ連邦共和国 71229 レオンベルク,  
アオグスト-レームレーヴェーク 96

(72)発明者 トルステン・ベルトラム  
ドイツ連邦共和国 40547 デュッセルド  
ルフ, アム・ダイヒ 46

(72)発明者 アスムス・フォルカルト  
ドイツ連邦共和国 74321 ビーティクハ  
イム-ビッシンゲン, タンネンヴェーク  
1

(72)発明者 クリスチャン・グロッセ  
ドイツ連邦共和国 70806 コルンヴェス  
トハイム, オストシュトラーセ 13

(72)発明者 ヴォルフガング・ヘルムゼン  
ドイツ連邦共和国 63110 ロドガウ, オ  
イゲン-ロート-シュトラーセ 15

